

RACIONALIZAÇÃO E ECO-EFICIÊNCIA DE INSTALAÇÕES

PROFESSOR: ELIETE DE PINHO ARAUJO
PLANO DE AULA

Ementa:

Aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso, por meio da realização de projetos eco-eficientes de instalações individuais e de grupo, visitas à obras, execução de maquete, artigos científicos, apresentação de vídeos e provas específicas.

Objetivos:

O aluno deverá ser capaz de utilizar técnicas modernas de uso racional em projetos de edifícios.

O aluno deverá ser capaz de adotar a economia de energia em projetos de edifícios.

O aluno deverá saber as vantagens e a importância da racionalização das instalações nos projetos da edificação para o meio ambiente, para os custos da obra e para a qualidade do ambiente interno.

Capacitar o aluno para elaborar projetos instalações adequados de engenharia e arquitetura.

Interdisciplinaridade:

“A disciplina tem relação de interdisciplinaridade com as disciplinas de projetos de engenharia, de arquitetura e de urbanismo, de desenho, de teoria, de sistemas estruturais e com todas do curso.”

Conteúdo Programático:

- .conceito de racionalização
- .energias alternativas
- .consumo de energia
- .eficiência
- .instalações x manutenção
- .exemplos práticos de apresentação de projetos já elaborados

Recursos:

- Aulas expositivas usando recursos de data-show e manuseio dos materiais especificados nos projetos;
- Canetas hidrocor, apostila e computador

Avaliação:

Com suas próprias palavras, cite as técnicas modernas de uso racional em projetos de edifícios.

Quais os recursos utilizados nestes projetos?

Elabore um projeto de uma casa eficiente utilizando recursos de eco-eficiência, por exemplo.

Bibliografia:

- 1- ARAUJO, E. P. “Avaliação Pós-Ocupação de um Edifício Comercial em Brasília – Aspectos do Conforto Térmico”. Dissertação de Mestrado. FAU-UNB. Brasília, 1999.
- 2- ARAUJO, E. P. Reúso de água pela implantação da ETE no Condomínio Lago Azul. Condomínio Horizontal. Trabalho de Pesquisa. FAP DF, 2005.
- 3- BARDOU, P. e ARZOUMANIAN, V. Sol y Arquitectura Ed. Gustavo Gilli, S.A. Barcelona, 1984.
- 4- CARNEIRO, C. M. Tecnologia de Edificações - O Papel de Projeto Arquitetônico na Racionalização do Consumo de Energia Elétrica na Edificação. IPT/DED, 110, p. 71 a 74, 1987.
- 5- CIMINO, R. Planejar para construir. Pini. São Paulo, 1987.
- 6- FROTA, A. B. e Schiffer, S. R. Manual de Conforto Térmico. São Paulo, Nobel, 1988.
- 7- GEAB. Controle Luminoso, p. 65 a 85, s.d.
- 8- HESPANHOL, I. Potencial de Reúso de água no Brasil: agricultura, indústria, município e recarga de aquíferos. In: Mancuso, P., Santos H. (org). Reúso de água. Barueri, SP: Manoel (USP), 2003.
- 9- HIRSCHFELD, H. A construção civil e a qualidade: informações e recomendações para engenheiros, arquitetos, gerenciadores, empresários e colaboradores que atuam na construção civil. Editora Atlas S.A. São Paulo, 1996.
- 10- IPT/SP - Divisão de Edificações. Desempenho Térmico de Edificações habitacionais e Escolares. Manual de Procedimentos para Avaliação. São Paulo, 1987.

- 11- LAMBERTS, R., LOMARDO, L. L. B., AGUIAR, J. C. & THOMÉ, M. R. V. Eficiência Energética em Edificações: Estado da Arte. Procel - Eletrobrás, Rio de Janeiro, 1996.
- 12- LEITE, B. C. C. Avaliação de desempenho de edifícios de escritórios sob o ponto de vista do conforto térmico. Msc. Em Arquitetura e Urbanismo, FAU - USP, 1997.
- 13- MACINTYRE, A. J. Instalações Hidráulicas (Editora Guanabara S.A)
- 14- MASCARÓ, L. R. de. Energia na Edificação - Estratégia para minimizar seu consumo. Projeto Editores Associados Ltda., 1986.
- 15- MUFFAREG, M. R. Conceitos sobre legislação sobre reúso de águas residuárias. Dissertação de Mestrado em Saneamento Ambiental da Escola Nacional de Saúde Pública. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, 2003.
- 16- NIEMEYER, O. A Forma na Arquitetura. Avenir Editora Ltda., Coleção Depoimentos, 1978.
- 17- ORNSTEIN, S. W. Avaliação Pós-ocupação aplicada em edifícios de escritórios em São Paulo: a satisfação dos usuários quanto ao conforto ambiental como critério de desempenho. Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo da USP, 1997.
- 18- RIPPER, E. Como evitar erros na construção. 3ª. edição. Pini. São Paulo, 1996.
- 19- ROCHA, E. A Luz Natural na Iluminação dos Edifícios - Parâmetro Expressivo e de Qualidade dos Ambientes. Fonte: Anais da I Conferência Pan-Americana de Iluminação - São Paulo, 1992 (apostila). UNB, FAU, Conforto Luminoso. Brasília, 1995.
- 20- ROMERO, M. A. B. Princípios Bioclimáticos Para o Desenho Urbano. São Paulo, Projeto, 1988.

- 21- Secretaria de Estado de Saúde do DF. Contrato de prestação de serviços de manutenção preventiva e corretiva. Brasília, 2001.
- 22- UNB, IAA, DAU, Tecnologia das Construções (apostila). Brasília, 1974.
- 23- VILLAS BOAS, M. Transmissão de Calor em Regime Variável e Permanente (apostilas). UNB, IAU, DA, Conforto Ambiental. Brasília, 1980.

INTRODUÇÃO:

Conceito de técnica moderna:

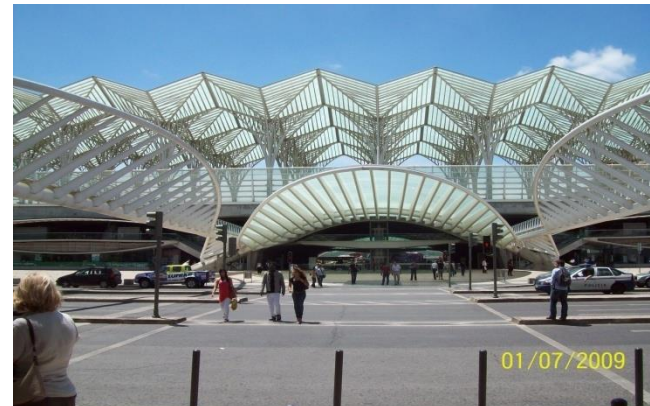
É o conjunto de operações empregado por um particular ofício, para produzir parte de uma construção. São usadas alvenaria estrutural, tecnologia alemã importada, blocos de gesso e concreto celular, francesa e sueca, formas metálicas deslizantes.

Conceito de racionalizar e conservar:

É planejar e coordenar as etapas de construção, coordenar os projetos entre si e a obra, controlar a qualidade. Otimiza recursos humanos, materiais organizativos, tecnológicos e financeiros envolvidos. Visa um aumento de produtividade na produção.

Considerações e diretrizes:

Num país com nossas características, com presença de luz dominante e muita água, há muito ainda que ser feito para que a racionalização dos consumos de energia e de água façam parte do nosso cotidiano.



A origem de um edifício se mistura com o desenvolvimento da vida social humana e, conseqüentemente, com a criação da cidade. Deve haver esforço para ampliar o conhecimento já acumulado no campo da tecnologia da arquitetura e da engenharia para difundir informações técnicas e nossos recursos econômicos são escassos.

A arquitetura e a engenharia que utilizam, ao máximo, os próprios recursos, no sentido de explorar o potencial da luz, por exemplo, aparece como a solução mais indicada, tanto a nível da qualidade do ambiente, como a nível da racionalização e eficiência.

Para o desempenho eficiente, o projeto se constitui no primeiro item de uma série de ações. Para o projeto eficiente com relação ao consumo de energia, o conhecimento dos fenômenos envolvidos entre condições exteriores e interiores exercido pela edificação torna-se o ponto de partida. Pelo controle de tais fenômenos, as cargas térmicas provenientes do impacto do meio externo sobre a edificação podem ser trabalhadas a serviço da racionalização do consumo de energia necessária à climatização e iluminação artificiais.

Nesse sentido, como exemplos:

- as superfícies envidraçadas permitem levar o exterior para dentro do edifício e determinam o fluxo de calor que penetra no interior, aumentando a temperatura interna;



- as superfícies opacas têm capacidade de armazenar as árvores de diversas alturas e tipos minimizam o calor e orientam a condução dos ventos e o jardim imediatamente adjacente às paredes externas do prédio refrescam os ambientes internos.

Estes aspectos determinam a necessidade de se retirar ou guardar carga térmica para obtenção de condições de conforto. Todos os materiais de acabamento também podem melhorar as condições de conforto térmico em 60 a 70%.

Para que se consiga uma boa iluminação do local, é preciso um estudo aprofundado sobre as formas, disposições e localização de janelas, emprego de cores mais eficientes, utilização de materiais de revestimentos e acabamentos, elementos decorativos, etc.

A iluminação lateral é mais adequada ao nosso clima, distribui a luz no espaço interno do edifício, propicia jogo de luz e sombra que enriquece qualitativamente o ambiente, valoriza a textura das superfícies e modula continuamente suas formas.



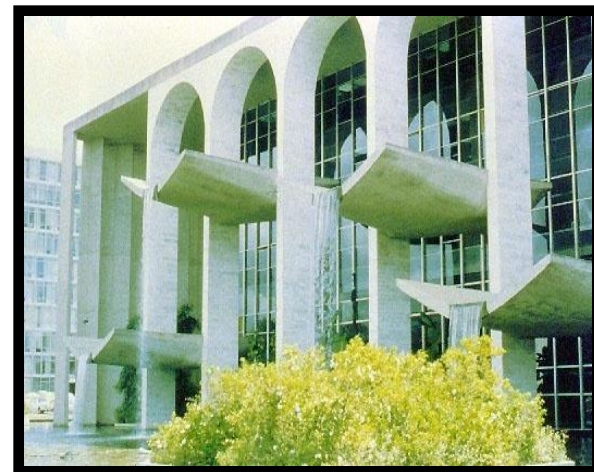
A iluminação zenital oferece maior uniformidade e iluminação média sobre a área de trabalho.



Porém, não se consegue um nível de iluminamento satisfatório somente com a iluminação natural, pois nas partes mais profundas de um ambiente relativamente grande será necessário o apoio da iluminação artificial.

Para os revestimentos e acabamentos de forros, paredes e equipamentos de um ambiente, as cores claras são melhores.

No desempenho térmico são considerados os fatores climáticos (ventos, radiação solar, temperatura do ar, umidade relativa do ar e insolação), os fatores do entorno (posição relativa entre edificações, tipologia das edificações vizinhas, características da paisagem - vegetação, massa de água, recobrimento do solo, topografia), os fatores da edificação (implantação, características térmicas dos materiais, características morfológicas da edificação e dos ambientes internos) e os fatores ocupacionais (período de ocupação, número de pessoas e atividades desenvolvidas, número e natureza dos equipamentos instalados).



Autores como Villas Boas, Lynch e Olgyay *in* Romero (1988), tratam do desenho urbano mostrando a importância da inserção do edifício nas cidades, buscando tirar proveito das condições climáticas para **obtenção da qualidade do ar, do nível de iluminação natural e do conforto térmico, de forma a resultar no menor consumo de energia no caso de** edifícios climatizados artificialmente.

A arquitetura solar constitui o caminho para se conseguir diminuir as necessidades de energia para a climatização do edifício. O bioclimatismo tem os elementos do clima, calcula a economia que permite cada um dos materiais utilizados e a energia necessária para sua produção. Economia a médio prazo e qualidade superior de conforto.

Para otimizar o consumo de energia, a solução é controlar a ventilação dos locais através do dia e do ano, para que, fornecendo padrões de habitabilidade adequados, otimizem os consumos de energia e não force o uso do condicionamento artificial do edifício.



Maior iluminação e ventilação naturais, menos calor no interior da edificação, muita vegetação para evitar poeira e ruído e oferecer sombra, ambientes pintados com cores claras, utilização de elementos arquitetônicos eficientes, oferecerão conforto necessário, racionalização do consumo de energia, custos mais baixos da obra e da manutenção da edificação.

As ações para racionalização do consumo de energia elétrica e água têm-se pautado no avanço tecnológico dos equipamentos e sistemas de controle prediais, por exemplo, a automação.

Conceito de Avaliação pós-ocupação (APO):

A APO é um instrumento adequado para incorporar diretrizes de projeto de arquitetura e engenharia, visando produtividade e mais satisfação dos usuários.

Satisfação dos usuários, quanto ao conforto térmico, acústico e luminoso dos ambientes de trabalho e do prédio como um todo.

Para quê a APO?

A APO fornece dados das relações entre o ambiente construído e o comportamento humano para arquitetos, engenheiros, construtores e incorporadores, em função da base de dados científicos para desenvolvimento de planos diretores de curto, médio e longo prazos no decorrer da vida útil dos ambientes.

O triângulo da união:

Existem três elementos que têm seus interesses unidos: os proprietários, os projetistas e o construtor.

Qualidade:

O controle da qualidade na construção de edificações e suas implicações no desenvolvimento tecnológico e na conservação ambiental. É necessário que a empresa inspire e estimule os funcionários que trabalham no local a realizarem um alto padrão de qualidade, mostrando-lhes que os beneficiados serão também eles.

Para tudo isso é preciso criar uma cultura comum disposta a aceitar mudanças e fazer emergir a criatividade e a iniciativa.

Para objetivar qualidade na construção, é preciso que os três elementos estejam sempre em atmosfera de máximo entendimento e de cooperação.

Após a elaboração do projeto de arquitetura, vem a fase do detalhamento, que exige muito trabalho e muitos desenhos. As instalações são menos exigentes quanto a desenhos de detalhamento.

Porém, após o prédio pronto, o que irá causar maiores e constantes problemas serão as instalações. Por isso, é necessária uma atenção redobrada para estes projetos e sua execução.

Projeto de residência:

Neste tipo de edificação, o ideal é que se projete uma parede hidráulica na área molhada, que é o banheiro, a cozinha, a área de serviço. Nessa parede, o projetista tem a possibilidade de instalar colunas de água fria, água quente, tubos de esgoto (TQ, CV, TS, TG) e colunas de águas pluviais. O tubo de queda que recebe o esgoto do vaso sanitário, por exemplo, tem, no mínimo, 100mm de diâmetro e em uma parede normal de 15cm fica impossível sua passagem, além da viga, sem o engrossamento desta parede. Com a parede hidráulica, tem-se uma arquitetura mais limpa, sem bonecas.

Na instalação horizontal, o ideal é que se utilize acabamento em forro no ambiente, para visitas de manutenção para a instalação de esgoto.

Espaços necessários às tubulações horizontais de esgoto provenientes do vaso sanitário e do ralo sifonado com o tubo de queda.

Projeto de prédio comercial ou público:

No andar técnico, temos a possibilidade de uma manutenção mais confortável, pois o pé direito é normal, em torno de 3 metros. São instaladas as máquinas de ar condicionado, com suas redes, os condensadores da exaustão, os quadros elétricos, os aparelhos de aquecimento, etc.

O Ideal é que se projetem shafts para passagem e visita de manutenção.

Em hospitais, chegamos mais longe, podemos construir um andar técnico ou galeria de instalações.

Os shafts podem ser classificados em shaft molhado e shaft seco.

No subsolo as canalizações são aparentes e pintadas nas cores padrões definidas pelas normas da ABNT. Um painel de legenda de cores é muito importante para o trabalho da equipe de manutenção.

Verde – água fria

Marrom – esgoto sanitário

Vermelho – incêndio

Amarelo, cinza, verde, prata – gases medicinais

Lã de vidro + calha metálica ou espuma – água quente

Lã de vidro + calha metálica – vapor / condensado

Laranja – gás canalizado



shaft



andar técnico



Subsolo, galeria, shaft seco. O espaço adequado para as centrais de ar condicionado, geradora de água quente, subestações facilita a manutenção.



Sistemas construtivos e o desperdício:

As relações são:

Tradicional: caracteriza-se pela produção normal, desperdício de material e muito tempo para utilizar.

Racionalizado: visa eliminar o desperdício de material, diminuir o custo e o prazo de execução.

Industrializado: diminuir a mão-de-obra (equipamento mecânico), diminuir a quantidade de material utilizado, diminuir o custo e o tempo de execução,

Manutenção das instalações prediais:

Conceito de manutenção predial preventiva:

São os serviços de revisão, limpeza, substituição e testes com o objetivo de evitar a ocorrência de acidentes, bem como garantir o contínuo e perfeito funcionamento das instalações da edificação e dos equipamentos instalados.

Conceito de manutenção predial corretiva:

São os serviços de reparos para eliminar defeitos decorrentes do uso normal da edificação, das instalações e dos equipamentos, testes das funções operacionais dos aparelhos e acessórios; limpeza interna e externa, acessórios, incluindo, quando necessário, a substituição de materiais ou peças para garantir o perfeito funcionamento e segurança dos mesmos.

Uma manutenção criteriosa e regular dos equipamentos e instalações em uma obra oferece tranquilidade na execução dos serviços e aumenta a produtividade e influencia os custos.

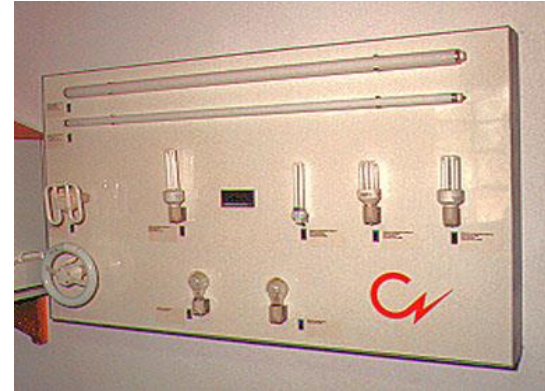
Relações com custo e manutenção das instalações prediais.
Vantagens da manutenção predial preventiva: estipular um horário de manutenção preventiva: aumenta a qualidade e diminui o desperdício.

Aproveitamento do desperdício:

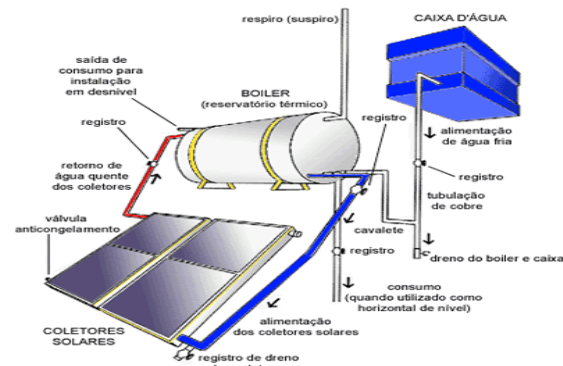
Atualmente, no Brasil, uma nova indústria está começando: a do aproveitamento de todo o desperdício de uma obra para a obtenção de novos materiais mais convenientes em qualidade e custos. São os resíduos. Nas grandes empresas e construtoras já faz parte do quadro pessoal um engenheiro ambiental que cuida do desperdício.

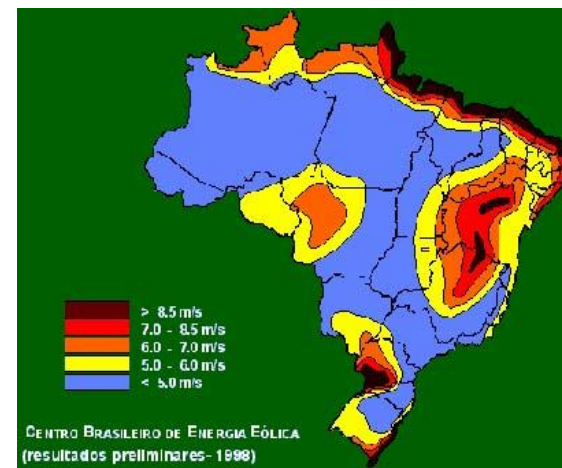
Torneiras, vaso sanitário e imitação de madeira:



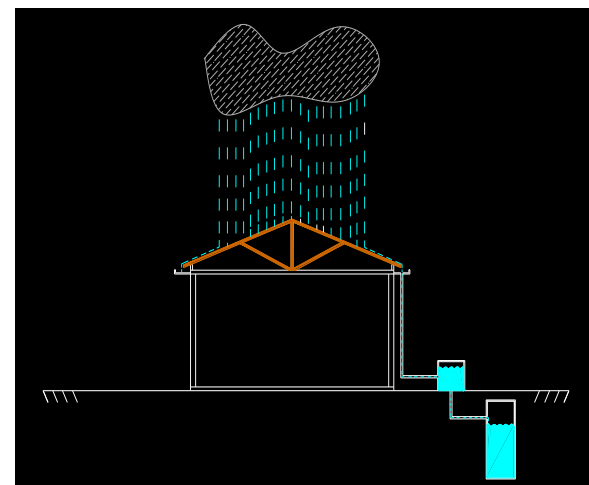
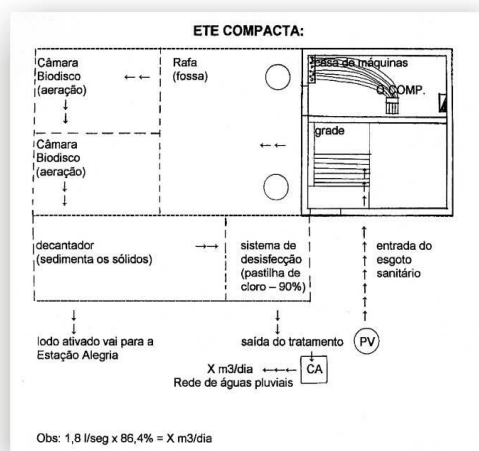


CONSUMO DE ENERGIA : APARELHOS e ENERGIA RENOVÁVEL: solar





ENERGIAS RENOVÁVEIS: fotovoltaica, eólica, biogás, tratamento de esgoto (ETE) e aproveitamento de águas pluviais para reúso de água



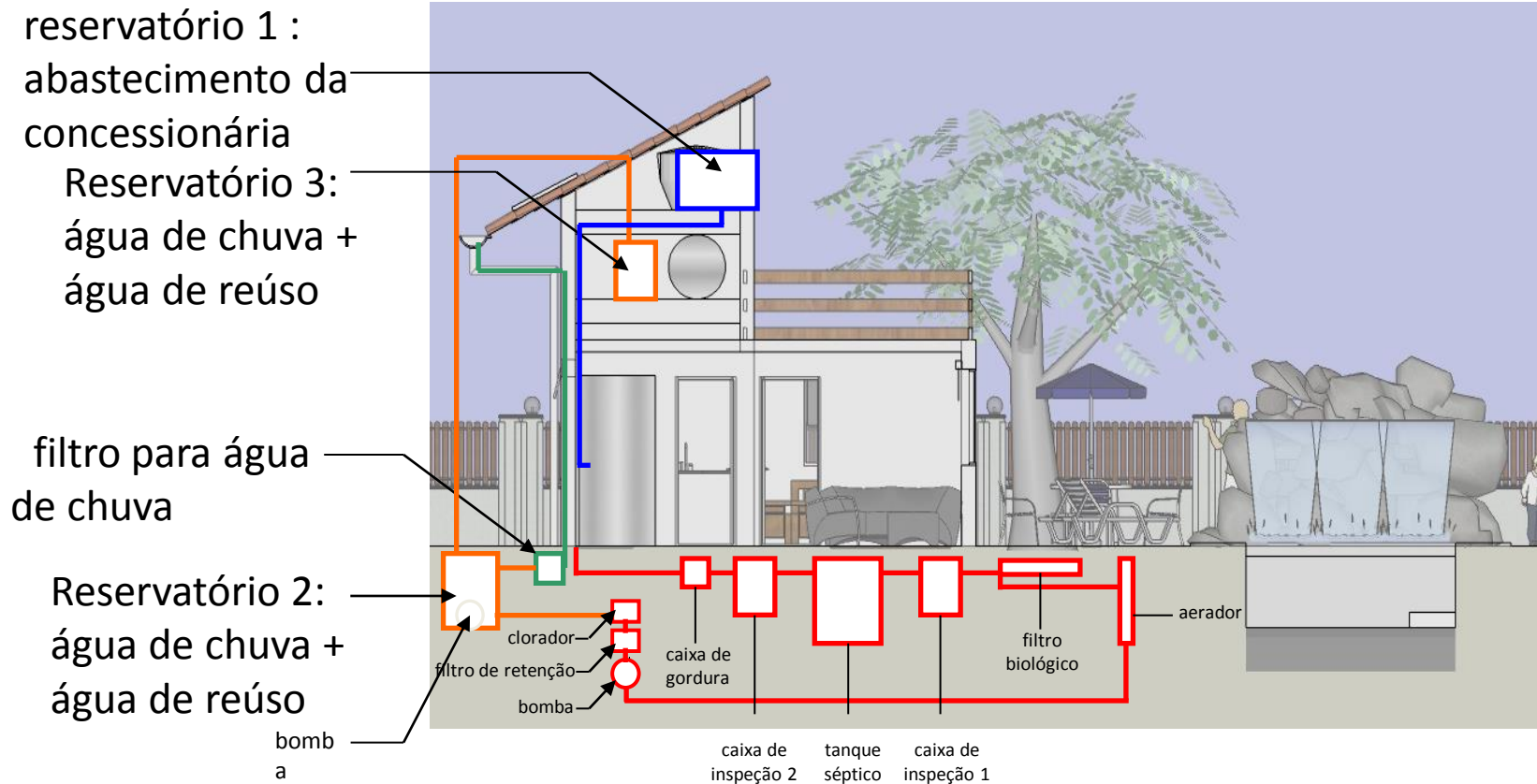


TELHADO JARDIM: maior conforto
térmico interno

EXEMPLO DE CASA EFICIENTE:

Legenda:

- água da concessionária
- águas cinzas e negras (esgoto)
- água de chuva
- água de reúso



Resíduos:



Os 3 Elos da Coleta Seletiva

